

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 375 605 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 89810897.2

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: F16B 19/14

(22) Anmeldetag: 22.11.89

(30) Priorität: 23.12.88 DE 3843392

(71) Anmelder: HILTI Aktiengesellschaft

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.06.90 Patentblatt 90/26

FL-9494 Schaan(LI)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

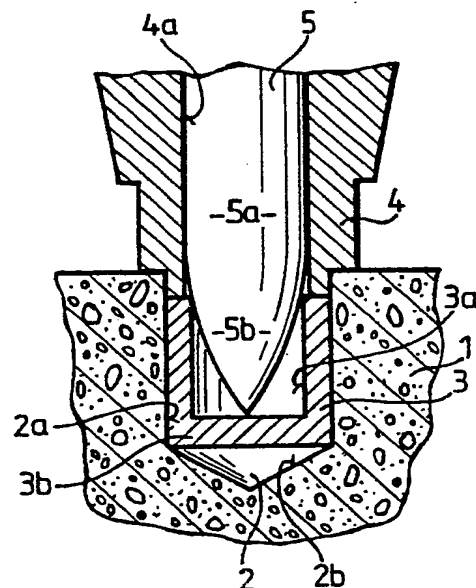
(72) Erfinder: Gschwend, Peter  
Jedergasse  
FL-9487 Gamprin(LI)

(74) Vertreter: Wildl, Roland  
Hilti Aktiengesellschaft Patentabteilung  
FL-9494 Schaan(LI)

(54) Verfahren zum Setzen von Befestigungselementen.

(57) Zum Setzen von Befestigungselementen (5) in Aufnahmematerialien (1), wie Beton, Gestein und dergleichen, werden die Befestigungselemente (5) durch den Grund (2b) eines im Aufnahmematerial (1) vorgefertigten Sackloches (2) hindurch eingetrieben. Das Befestigungselement (5) durchdringt dabei eine in das Sackloch (2) eingeführte Hülse (3) und verspannt diese unter radialer Aufweitung im Sackloch (2). Dadurch wird eine Verankerung des Befestigungselementes (5) sowohl im Aufnahmematerial (1) durch den eintreibrichtungsseitigen Bereich als auch mit dem die Hülse (3) durchsetzenden Bereich erzielt.

**Fig. 1**



EP 0 375 605 A1

## Verfahren zum Setzen von Befestigungselementen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen von Befestigungselementen, wie Bolzen und Nägel, mittels eines durch hochgespannte Gase betriebenen Setzgerätes in Beton, Gestein und dergleichen Aufnahmematerial durch den Grund eines im Aufnahmematerial vorgefertigten Sackloches hindurch.

Zum Setzen von Befestigungselementen in Aufnahmematerialien, wie Beton, Gestein und dergleichen, ist es aus der DE-PS 28 49 139 bekannt, die Befestigungselemente mittels hochgespannter Gase, die durch Verbrennen einer Pulvertreibladung entstehen, durch den Grund eines vorgefertigten Sackloches hindurch in das Aufnahmematerial einzutreiben. Durch diese an sich bekannte Methode werden Ausplatzungen an der Oberseite des Aufnahmematerials vermieden und die Befestigungselemente lassen sich punktgenau platzieren.

Ein Mangel dieses Verfahrens besteht darin, dass der das Sackloch durchragende Abschnitt des Befestigungselementes zur Erzielung eines Verankerungswertes nicht beiträgt. Im Vergleich zur Länge des gesamthaft in das Aufnahmematerial einragenden Teiles des Befestigungselementes lassen sich so nur relativ kleine Verankerungswerte erzielen. Zudem werden bei radialem Spiel zwischen Befestigungselement und Wandung des Sackloches am Befestigungselement von aussen eingeleitete Querkräfte im Bereich des Sackloches vom Aufnahmematerial nicht oder nur teilweise aufgenommen. Dies kann zu ungünstiger Belastung der Verankerung führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Setzen von Befestigungselementen mittels durch hochgespannte Gase betriebener Setzgeräte in Aufnahmematerialien, wie Beton, Gestein und dergleichen, zu schaffen, mit dem nebst der Vermeidung von Ausplatzungen hohe Verankerungswerte erzielt werden.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in das Sackloch eine Hülse eingeführt wird und das Befestigungselement durch die Hülse hindurch in das Aufnahmematerial eingetrieben wird.

Die Hülse führt unter axialer Abstützung am Grund des Sackloches beim Eintreibvorgang das Befestigungselement und wird vom Befestigungselement bei entsprechender Auslegung radial aufgeweitet. Dadurch verspannt sich einerseits das Befestigungselement in der Hülse und andererseits die Hülse im Sackloch.

Vorzugsweise wird in einem ersten Schritt die Hülse in das Sackloch eingeführt und in einem zweiten Schritt das Befestigungselement durch die Hülse hindurch in das Aufnahmematerial eingetrieben. Insbesondere für Serienanwendungen ist dies

von Vorteil, indem nach dem Erstellen einer Reihe von Sacklöchern diese vorerst mit Hülsen bestückt werden. In der Folge lassen sich die Befestigungselemente mit einem durch hochgespannte Gase betriebenen Setzgerät eintreiben. Die hochgespannten Gase zum Betrieb dieser Setzgeräte können beispielsweise mittels eines Verbrennungsvorganges von Pulvertreibladungen oder Gasgemischen erzeugt werden. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, die für diesen Zweck benötigten hochgespannten Gase, beispielsweise Druckluft, direkt von einem Netz oder einem Speicher zu beziehen.

Ferner besteht die Möglichkeit, das Befestigungselement mit auf dessen setzrichtungsseitigem Bereich angeordneter Hülse unter Einführen derselben in das Sackloch durch die Hülse hindurch in das Aufnahmematerial einzutreiben. Durch diese vormontierte Anordnung der Hülse auf dem Befestigungselement erübrigt sich ein separates Einsetzen der Hülse. Zudem wird eine gesonderte Bereithaltung von Hülse und Befestigungselement vermieden.

Die vormontierte Einheit von Befestigungselement und Hülse kann entweder zusammen mittels der hochgespannten Gase gesetzt werden oder die Hülse wird nach dem manuellen Einführen in das Sackloch durch anschliessendes Eintreiben des Befestigungselementes mittels hochgespannter Gase aufgeweitet.

Die verwendete Hülse besteht zweckmässig aus duktilem Material, insbesondere Metall. Beispielsweise eignen sich Aluminium, Zink, Magnesium, ferritischer Stahl, austenitischer Stahl sowie Presslinge aus sinterfähigen Materialien (zB Email). Vorzugsweise wird zur Vermeidung von Korrosion rostbeständiges Material verwendet. Dank der Dehnungseigenschaft des duktilen Materials erübrigen sich konstruktive Massnahmen, wie Längsschlitzung, zur Erzielung von Dehnbarkeit zwecks Aufweitung der Hülse.

Mit Vorteil unterschreitet die Hülsenbohrung den Durchmesser des Schaftes des Befestigungselementes bis zu 20 %. Der Durchmesser der Hülsenbohrung kann demgemäss jenem des Schaftes des Befestigungselementes entsprechen. Insbesondere wenn aber der Durchmesser der Hülsenbohrung den Durchmesser des Schaftes des Befestigungselementes unterschreitet, wird ein zuverlässiges Verspannen und Aufweiten der Hülse durch das Befestigungselement erzielt, ohne dass druckmässige Ueberbeanspruchungen am Aufnahmematerial entstehen.

Zweckmässig wird die grösste durch das Aufweiten der Hülse erzielte Spannung zum Grund des Sackloches hin verlegt. Dies kann erreicht wer-

den, indem sich die Hülßenbohrung in Eintreibrichtung verengt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Hülse wird diese Verlagerung der Spannung dadurch erzielt, dass die Hülßenbohrung eintreibrichtungsseitig durch einen Boden verschlossen ist. Vor dem Eindringen in das Aufnahmematerial durchdringt das Befestigungselement damit zuerst den Boden der Hülse. So kommt es zum radialen Eindringen des Boden-Materials im Ausmass des Volumens des den Boden durchsetzenden Abschnittes des Befestigungselementes in die Wandung des Sackloches.

Der Boden weist zweckmässig eine dem 0,4- bis 1-fachen des Aussendurchmessers der Hülse entsprechende Dicke auf. Da durch ist ein günstiges Verhältnis von Durchdringungswiderstand zu Verspannungseffekt im Sackloch gewährleistet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Sackloch mit in dieses eingeführter Hülse und in einem Setzgerät gefasstem, in die Hülse ragendem Befestigungselement;

Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1, mit gesetztem Befestigungselement;

Fig. 3 eine fertige Befestigung mit einem erfindungsgemäss gesetzten Befestigungselement;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Hülse zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

Die Fig. 1 zeigt ein Aufnahmematerial 1 in Form eines Bauteiles aus Beton. In diesem ist ein Sackloch 2 mit einer Wandung 2a und einem Grund 2b erstellt. In das Sackloch 2 wurde eine Hülse 3 eingeführt, die sich am Grund 2b abstützt. Die Hülse 3 weist eine Hülßenbohrung 3a auf, die zum Grund 2b hin durch einen Boden 3b verschlossen ist. Die Hülse 3 besteht aus duktilem, vorzugsweise nicht korrodierendem Material. In das Sackloch 2 ragt mündungsseitig, und dadurch zur Hülse 3 zentrisch ausgerichtet, der Lauf 4 eines Setzgerätes. Der Lauf 4 stützt sich dabei axial an der Oberseite des Aufnahmematerials 1 ab. In der Laufbohrung 4a ist ein Befestigungselement 5 in Form eines Gewindebolzens zwecks Eintreibens in das Aufnahmematerial 1 in an sich bekannter Weise angeordnet. Das Befestigungselement 5 weist einen zylindrischen Schaft 5a und endseitig eine in die Hülßenbohrung 3a eingreifende ogivale Spitze 5b auf. Der Durchmesser der Hülßenbohrung 3a unterschreitet den Durchmesser des Schaftes 5a um etwa 10 %.

Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung kann durch gesondertes Einführen der Hülse 3 in das Sackloch 2 und anschliessendes Einführen des Befestigungselementes 5 mit der Spitze 5b in die Hülse 3 mit Hilfe des Setzgerätes erfolgen. Ebenso

ist es möglich, Hülse 3 und Befestigungselement 5 gemeinsam in das Sackloch 2 einzuführen, indem die Hülse 3 vorgängig auf die Spitze 5b aufgesetzt wird.

Mittels des Setzgerätes wird das Befestigungselement 5 in das Aufnahmematerial 1 eingetrieben, wie dies die Fig. 2 zeigt. Dabei weitet der Schaft 5a aufgrund der Durchmesserdivergenz die Hülßenbohrung 3a auf und verspannt so die Hülse 3 im Axialbereich der Hülßenbohrung 3a im Sackloch 2. Ferner durchdringt das Befestigungselement 5 vorerst mit der Spitze 5b und sodann mit dem Schaft 5a den Boden 3b, was zu einer entsprechenden radialen Materialverdrängung im Bereich des Bodens 3b und dadurch zu einem formschlüssigen Eindringen des Materials in die Wandung 2a des Sackloches 2 führt. Das Befestigungselement 5 gelangt nach dem Durchstossen des Bodens 3b mit der Spitze 5b und dem an diese anschliessenden Bereich des Schaftes 5a durch den Grund 2b des Sackloches 2 hindurch in das Aufnahmematerial 1. So kommt eine Verankerung des Befestigungselementes 5 im Aufnahmematerial 1 einerseits direkt und andererseits indirekt über die Hülse 3 zustande.

Nach erfolgtem Setzvorgang wird das Setzgerät von der Befestigungsstelle abgenommen und ein zu befestigendes Teil, wie beispielsweise eine Lasche 6, am Aufnahmematerial 1 festgelegt. Hierzu dient eine Unterlagsscheibe 7 und eine auf das Befestigungselement aufschraubbare Mutter 8, wie dies die Fig. 3 zeigt.

Die Hülse 9 nach Fig. 4 kann anstelle der Hülse 3 gemäss den Fig. 1 bis 3 verwendet werden. Zur Erzielung der grössten Verspannung der Hülse 9 nahe des Grundes 2b des Sackloches 2 ist hier die Hülßenbohrung 9a teilweise in Eintreibrichtung verengt ausgebildet. Der Eintreibwiderstand des Bolzens 5 lässt sich dadurch gegenüber der Ausführungsform mit Boden 3b verkleinern.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Setzen von Befestigungselementen (5), wie Bolzen und Nägel, mittels eines durch hochgespannte Gase betriebenen Setzgerätes in Beton, Gestein und dergleichen Aufnahmematerial (1), durch den Grund (2b) eines im Aufnahmematerial (1) vorgefertigten Sackloches (2) hindurch, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Sackloch (2) eine Hülse (3, 9) eingeführt wird und das Befestigungselement (5) durch die Hülse (3, 9) hindurch in das Aufnahmematerial (1) eingetrieben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt die Hülse (3, 9) in das Sackloch (2) eingeführt und in

einem zweiten Schritt das Befestigungselement (5) durch die Hülse (3, 9) hindurch in das Aufnahmematerial (1) eingetrieben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (5) mit auf dessen setzrichtungsseitigem Bereich angeordneter Hülse (3, 9) unter Einführen derselben in das Sackloch (2) durch die Hülse (3, 9) hindurch in das Aufnahmematerial (1) eingetrieben wird.

4. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass duktilen Material, insbesondere Metall, verwendet wird.

5. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenbohrung (3a, 9a) den Durchmesser des Schaftes (5a) des Befestigungselementes (5) bis zu 20 % unterschreitet.

6. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenbohrung (9a) sich in Eintreibrichtung verengt.

7. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenbohrung (3a) eintreibrichtungsseitig durch einen Boden (3b) verschlossen ist.

8. Hülse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3b) eine dem 0,4- bis 1-fachen des Aussendurchmessers der Hülse (3) entsprechende Dicke aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

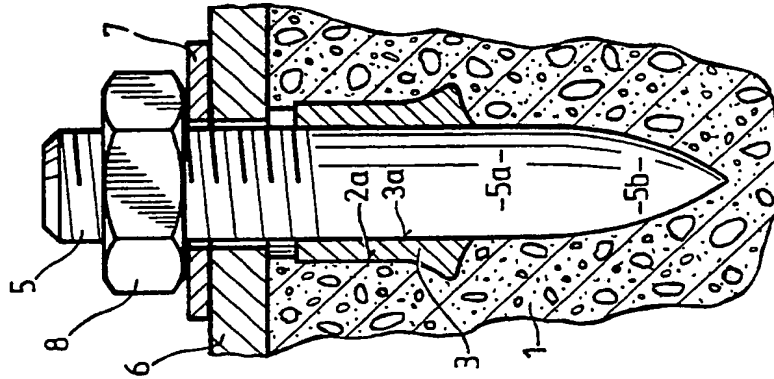
45

50

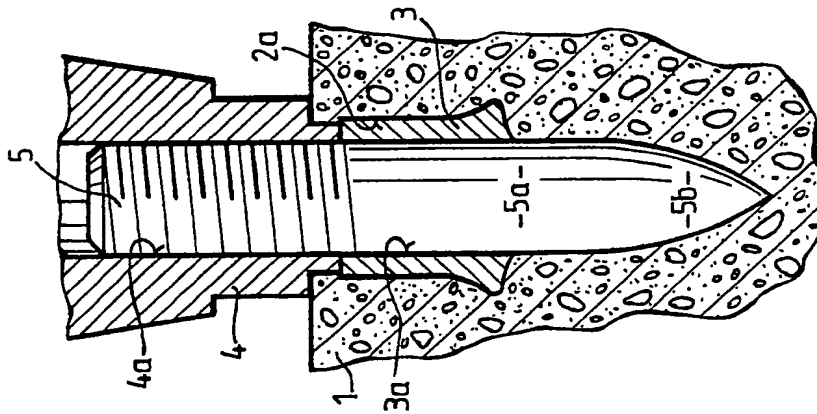
55

4

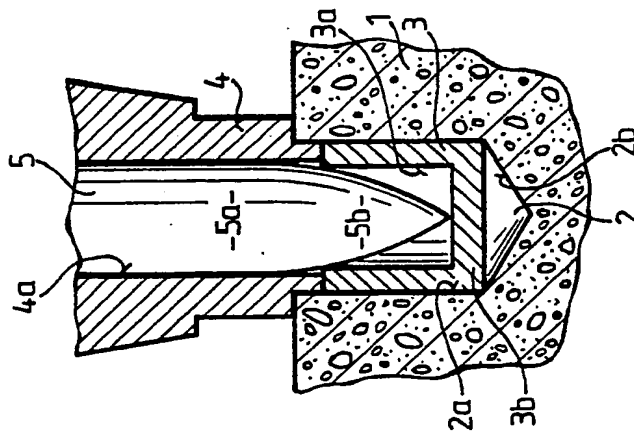
**Fig. 3**



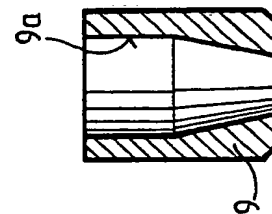
**Fig. 2**



**Fig. 1**



**Fig. 4**





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89810897.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.) <b>X5</b>
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
Y	<u>AT - B - 265 996</u> (ANSTALT FÜR MONTAGE-TECHNIK IN VADZU) * Ansprüche 1,6,7; Seite 2, Zeilen 51-56; Fig. 2,6 *	1	F 16 B 19/14
A	--	2,3,4, 5,7	
D,Y	<u>DE - C2 - 2 849 139</u> (HILTI AG) * Anspruch 1; Fig. *	1	
A	--		
A	<u>AT - B - 348 730</u> (FISCHER) * Fig. 1,3; Seite 2, Zeilen 40-44 *	1,2,4, 6	
A	--		
A	<u>DE - A1 - 3 446 158</u> (HILTI AG) * Zusammenfassung *	1,2,4, 5,6	
	----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort <b>WIEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10-01-1990</b>	Prüfer <b>RIEMANN</b>
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument</div>			

EPA Form 1503, 03.82

BEST AVAILABLE COPY